

Method for producing a luminous element of III-group nitride

Patent Number: ☐ US5496766
Publication date: 1996-03-05
Inventor(s): AKASAKI ISAMU (JP); AMANO HIROSHI (JP); TOHMA TERUO (JP); MANABE KATSUhide (JP); TANAKA TOSHIYUKI (JP)
Applicant(s): PIONEER ELECTRONIC CORP (JP)
Requested Patent: ☐ JP7273366
Application Number: US19950411467 19950328
Priority Number(s): JP19940057545 19940328
IPC Classification: H01L21/20
EC Classification: H01L33/00C4D4B, H01S5/323B4
Equivalents: ☐ DE19511415

Abstract

Disclosure is a process for producing a luminous element of III-group nitride semiconductor having a crystal layer (Al_xGa_{1-x})_{1-y}In_yN (0

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

(12)公開特許(A)

(11)特許出願公開番号

(54)【発明の名称】 III族窒化物発光素子の製造方法

特開平7-273366

(全6頁)(2)

審査請求 未請求 請求項の数 4

(43)公開日 平成7年(1995)10月20日

(71) 出願人	パイオニア株式会社(東京) 天野 浩(愛知)	(51)Int.Cl. ⁴	識別記号 技術
(72) 発明者	天野 浩, 赤崎 勇, 田中 利之, 富澤 照夫, 真部 勝英	H01L 33/00	A
(21) 出願番号	特願平6-57545	H01S 3/18	
(22) 出願日	平成6年(1994) 3月28日	FI	
(74) 代理人	井理士 藤村 元彦		

※最終頁に続く

(57)【要約】

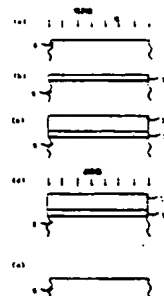
【目的】 アクセプタ不純物の成長層内部の相互拡散を抑制し、所望の発光中心以外の発光中心の活性化を抑えた高精度の青緑色・青色・紫外発光ダイオード及び半導体レーザダイオードの製造方法を提供する。

【構成】 III族元素が添加されたIII族窒化物半導体($\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1.0$ $0 \leq y \leq 1$))の結晶層からなる半導体発光素子の製造方法であって、III族元素が添加された少なくとも1つのIII族窒化物半導体($\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1.0$ $0 \leq y \leq 1$))の結晶層を形成する工程と、結晶層の最表面上に低加速電子線を照射し、結晶層のみを改質する低加速電子線照射処理工程と、結晶層の最表面上に光エネルギーを吸収する薄膜を形成する工程と、光エネルギーを吸収する薄膜を加熱手段により、加熱し、結晶層のみを改質する表面パルス加熱処理工程とを含む。

【産業上の利用分野】 本発明は、発光ダイオード及び半導体レーザダイオードなどの発光素子に関し、特に、青色発光可能なワイドギャップ半導体として注目されているIII族窒化物半導体($\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1.0$ $0 \leq y \leq 1$))の単結晶にマグネシウム(Mg)や亜鉛(Zn)などのII族元素が添加された結晶層からなる半導体発光素子の作製方法に関する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 III族元素が添加されたIII族窒化物半導体($\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1.0$ $0 \leq y \leq 1$))の結晶層からなる半導体発光素子の製造方法であって、III族元素が添加された少なくとも1つのIII族窒化物半導体($\text{Al}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1.0$ $0 \leq y \leq 1$))の結晶層を形成する工程と、前記結晶層の最表面上に低加速電子線を照射し、前記結晶層のみを改質する低加速電子線照射処理工程と、



前記結晶層の最表面上に光エネルギーを吸収する薄膜を形成する工程と、

前記光エネルギーを吸収する薄膜を加熱手段により、加熱し、前記結晶層のみを改質する表面パルス加熱処理工程とを含むことを特徴とする製造方法。

【請求項2】 前記加熱手段は赤外線照射装置であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項3】 前記表面パルス加熱処理工程において、光エネルギーを吸収する薄膜の膜厚は0.5nm以下であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項4】 前記表面パルス加熱処理工程において、処理時の前記光エネルギーを吸収する薄膜の温度は700～1200℃の範囲内であることを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による実施例のIII族元素が添加されたIII族窒化物半導体からなるpn接合型GaN青色発光ダイオードの概略構成断面図である。

【図2】 本発明による実施例の低加速電子線照射処理及

TEST AVAILABLE COPY

R006679

び表面パルス加熱処理工程におけるIII族元素が添加されたIII族窒化物半導体結晶層の概略構成断面図である。

【図3】本実施例における、①成長したままの試料、②低加速電子線照射処理のみの試料、③表面パルス加熱処理のみの試料、④低加速電子線照射処理及び表面パルス加熱処理をした試料のそれぞれのフォトルミネッセンススペクトル特性を示すグラフである。

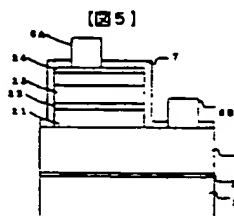
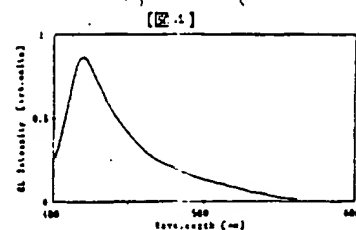
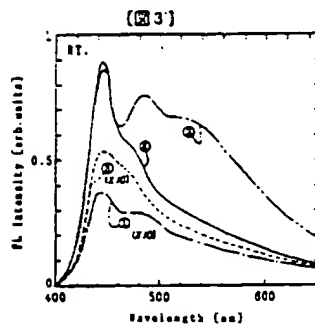
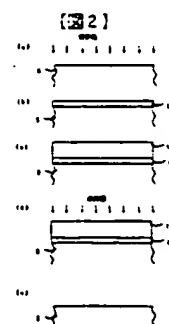
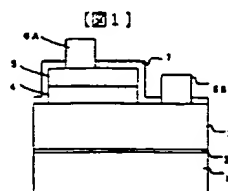
【図4】本発明による実施例の低加速電子線照射処理及び表面パルス加熱処理の組合せを用いて作製したpn接合型GaIn青色発光ダイオードの発光スペクトル特性を示すグラフである。

【図5】本発明による他の実施例の低加速電子線照射処理及び表面パルス加熱処理の組合せを用いて作製したAlGaIn/InGaInダブルヘテロ接合型半導体レーザダイオード

の概略構成断面図である。

【主要部分の符号の説明】

- 1 サファイア基板
- 2 AlNバッファ層
- 3 Siドーパn型GaIn単結晶層
- 4 Siドーパn型GaIn単結晶層
- 5 Mgドーパp型GaIn単結晶層
- 6 A, 6 B 金属電極
- 7 ポリイミド保護膜
- 21 Siドーパn型AlGaIn単結晶層
- 22 アンダーp型InGaIn単結晶層
- 23 Mgドーパp型AlGaIn単結晶層
- 24 Mgドーパp型GaIn単結晶層



第1頁書誌事項の続き

(71) 出願人

赤崎 勇 (愛知)

豊田合成株式会社 (愛知)

BEST AVAILABLE COPY

R006680